



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 28 080 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 01 D 19/04
C 11 D 17/00

②1 Aktenzeichen: 198 28 080.7
②2 Anmeldetag: 24. 6. 98
④3 Offenlegungstag: 30. 12. 99

DE 198 28 080 A 1

⑦1 Anmelder:
Henkel KGaA, 40589 Düsseldorf, DE

⑦2 Erfinder:
Schmid, Karl-Heinz, Dr., 40822 Mettmann, DE;
Neuß, Michael, Dr., 50997 Köln, DE; Stanislawski,
Detlef, 40822 Mettmann, DE; Koren, Karin, 40227
Düsseldorf, DE; Bornträger, Andrea, 42781 Haan,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Herstellung von Entschäumergranulaten

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Silikon enthaltenden Entschäumergranulaten für feste Waschmittel durch gleichzeitige Granulation und Trocknung, wobei die Silikone in Form von wäßrigen Emulsionen aufgesprüht werden auf ein zugemischtes Vorprodukt aus Trägermaterialien und ggf. weiteren Entschäumern unter gleichzeitiger Granulation und Trocknung, insbesondere nach dem SKET-Verfahren. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden gut wirkende Entschäumergranulate erhalten, die eine sehr gute Rieselfähigkeit aufweisen und nichtstaubend sind. Demgemäß können die Entschäumergranulate gut in festen Waschmitteln verwendet werden.

DE 198 28 080 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Silikon enthaltenden Entschäumergranulaten für feste Waschmittel durch gleichzeitige Granulation und Trocknung, wobei die Silikone in Form von wäßrigen Emulsionen aufgesprüht werden auf ein zugemischtes Vorprodukt aus Trägermaterialien und ggf. weiteren Entschäumern unter gleichzeitiger Granulation und Trocknung, insbesondere nach dem SKET-Verfahren. Des weiteren beschreibt die vorliegende Erfindung die Verwendung derartiger Entschäumergranulate in festen Waschmitteln.

Waschmittel für die Haushaltswäsche und die industrielle Wäsche enthalten im allgemeinen organische Tenside, Builder sowie zahlreiche organische und anorganische Additive. Die für die Wäsche eingesetzten Tenside neigen gewöhnlich während des Waschzyklus zur Schaumentwicklung, was sich negativ auf das Waschergebnis auswirkt. Daher besteht ein praktisches Bedürfnis, die Schaumentwicklung während des Waschvorgangs zu kontrollieren. Als besonders geeignete Entschäumer haben sich dabei Silikone erwiesen, die in der Regel auf Trägermaterialien aufgebracht und ggf. mit weiteren organischen entschäumend wirkenden Substanzen gecoatet in festen Waschmitteln eingesetzt werden.

So ist aus der DE-A1-31 28 631 die Herstellung von schaumgedämpften Waschmitteln mit einem Gehalt an Silikonentschäumern, die mikroverkapselt sind, bekannt. Dabei wird das Silikon in einer wäßrigen Dispersion eines filmbildenden Polymeren dispergiert und die Dispersion – getrennt von den übrigen in Wasser gelösten bzw. dispergierten Waschmittelbestandteilen – über eine besondere Leitung der Sprühtrocknungsanlage zugeführt. Die Vereinigung der beiden Teilströme erfolgt im Bereich der Sprühdüse. Als filmbildende Polymere kommen zum Beispiel Celluloseether, Stärkeether oder synthetische wasserlösliche Polymere in Frage. Die Bildung von Mikrokapseln erfolgt spontan in der Sprühdüse. Das beschriebene Verfahren ist zwangsläufig an die Herstellung sprühetrockneter Waschmittel gebunden. Eine Übertragung auf anderweitig, zum Beispiel durch Granulierung hergestellte Waschmittel scheint bei dieser Arbeitsweise nicht möglich.

Aus der europäischen Patentanmeldung EP-A1-0 496 516 sind Silikon enthaltende Entschäumer bekannt, wobei auf Stärke als Trägermaterial eine Mischung aus Silikon und Fettalkoholen, Fettsäuren oder Glycerinmonoestern mit speziellen Schmelzpunkten aufgebracht wird. Zur Herstellung dieser Entschäumergranulate werden die Silikone und die weiteren organischen Bestandteile in flüssiger Form mit der Stärke gemischt oder im Fließbettverfahren granuliert. Problematisch nach diesem Verfahren erweist sich das Einsprühen der Silikone und der organischen Materialien auf den Träger bei der Granulation. So zeigen die Silikone aufgrund ihrer Viskosität und ihrer klebrigen, öligen Konsistenz zum einen Probleme bei der Pumpbarkeit und zum anderen Fadenzüge und Verklebungen in der Sprühdüse, wodurch das gewünschte feinverteilte Versprühen kaum möglich ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein Verfahren zur Herstellung von gut wirkenden Entschäumergranulaten für feste Waschmittel zur Verfügung zu stellen. Des weiteren sollten durch das Verfahren Entschäumergranulate zugänglich sein, die gut rieselfähig und nicht-staubend sind. Schließlich sollte das Verfahren so ausgerichtet sein, daß die Silikone gut pumpfähig sind und feinverteilt aufgesprüht werden können.

Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Entschäumergranulaten für feste Waschmittel bestehend aus Trägermaterialien, Silikon

und ggf. in Wasser unlöslichen wachsartigen Entschäumer-substanzen, wobei man Silikone in Form wäßriger Emulsionen aufsprüht auf ein zugemischtes Vorprodukt aus Trägermaterialien und ggf. in Wasser unlöslichen wachsartigen Entschäumersubstanzen unter gleichzeitigem Trocknen und Granulieren in der Wirbelschicht.

Silikone

Im Sinne der vorliegenden Erfindung sind geeignete Silikone übliche Organopolysiloxane, die einen Gehalt an feinteiliger Kieselsäure, die wiederum auch silaniert sein kann, aufweisen. Derartige Organopolysiloxane sind beispielsweise in der schon zitierten Europäischen Patentanmeldung EP-A1-0 496 510 beschrieben. Besonders bevorzugt sind Polydiorganosiloxane, die aus dem Stand der Technik bekannt sind. Geeignete Polydiorganosiloxane weisen eine nahezu lineare Kette auf und sind gemäß folgender Formel (I) gekennzeichnet,



wobei R unabhängig voneinander für einen Alkyl- oder einen Arylrest und n für Zahlen im Bereich von 40 bis 1500 stehen kann. Beispiele für geeignete Substituenten R sind Methyl, Ethyl, Propyl, Isobutyl, tert. Butyl und Phenyl.

In der Regel enthalten die Polydiorganosiloxane feinteilige Kieselsäure, die auch silaniert sein kann. Insbesondere geeignet sind im Sinne der vorliegenden Erfindung kiesel-säurehaltige Dimethylpolysiloxane.

Vorteilhafterweise haben die Polydiorganosiloxane eine Viskosität nach Brookfield bei 25°C im Bereich von 5000 mPas bis 30 000 mPas, insbesondere von 15 000 bis 25 000 mPas.

Ein erfindungswesentliches Kriterium der vorliegenden Erfindung ist, daß die Silikone in Form ihrer wäßrigen Emulsionen eingesprüht werden. In der Regel gibt man das Silikon zu vorgelegtem Wasser unter Rühren. Falls gewünscht kann man zur Erhöhung der Viskosität der wäßrigen Silikon-Emulsionen sogenannte Verdickungsmittel, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, zugeben. Die Verdickungsmittel können anorganischer und/oder organischer Natur sein, besonders bevorzugt werden nichtionische Celluloseether wie Methylcellulose, Ethylcellulose und Mischether wie Methylhydroxyethylcellulose, Methylhydroxypropylcellulose, Methylhydroxybutylcellulose sowie anionische Carboxycellulose-Typen wie das Carboxymethylcellulose-Natriumsalz (Abkürzung CMC). Insbesondere geeignete Verdicker sind Mischungen von CMC zu nichtionischen Celluloseethern im Gewichtsverhältnis 80 : 20 bis 40 : 60, insbesondere 75 : 25 bis 60 : 40.

In der Regel und besonders bei Zugabe der beschriebenen Verdickermischungen empfehlen sich Einsatzkonzentrationen von circa 0,5 bis 10, insbesondere von 2,0 bis 6 Gew.-% berechnet als Verdickermischung und bezogen auf wäßrige Silikonemulsion.

Die Gehalt an Silikon der beschriebenen Art in den wäßrigen Emulsionen liegt vorteilhafterweise im Bereich von 5 bis 50 Gew.-%, insbesondere von 20 bis 40 Gew.-% berechnet als Silikone und bezogen auf wäßrige Silikonemulsion.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung erhalten

die wäßrigen Silikon-Lösungen als Verdicker Stärke, die aus natürlichen Quellen zugänglich ist, beispielsweise aus Reis, Kartoffeln, Mais und Weizen. Die Stärke ist vorteilhafterweise in Mengen von 0,1 bis zu 50 Gew.-% – bezogen auf Silikon-Emulsion – enthalten und insbesondere in Mischung mit den schon beschriebenen Verdickermischungen aus Natrium-Carboxymethylcellulose und einem nichtionischen Celluloseether in den schon genannten Mengen.

Zur Herstellung der wäßrigen Silikon-Emulsionen geht man zweckmäßigerweise so vor, daß man die ggf. vorhandenen Verdickungsmittel in Wasser vorquellen läßt, bevor die Zugabe der Silikone erfolgt. Das Einarbeiten der Silikone erfolgt zweckmäßigerweise mit Hilfe wirksamer Rühr- und Mischungsvorrichtungen.

Trägermaterialien

Als Trägermaterial können im Sinne der Erfindung alle bekannten anorganischen und/oder organischen Trägermaterialien eingesetzt werden. Beispiele für typische anorganische Trägermaterialien Alkalicarbonat, Alumosilikate, wasserlösliche Schichtsilikate, Alkalisilikate, Alkalisulfate, beispielsweise Natriumsulfat und Alkaliphosphate. Bei den Alkalisilikaten handelt es sich vorzugsweise um eine Verbindung mit einem Molverhältnis Alkalioxid zu SiO_2 von 1 : 1,5 bis 1 : 3,5. Die Verwendung derartiger Silikate resultiert in besonders guten Korneigenschaften, insbesondere hoher Abriebstabilität und dennoch hoher Auflösungsgeschwindigkeit in Wasser. Zu den als Trägermaterial bezeichneten Alumosilikaten gehören insbesondere die Zeolithe, beispielsweise Zeolith NaA und NaX. Zu den als wasserlöslichen Schichtsilikaten bezeichneten Verbindungen gehören beispielsweise amorphes oder kristallines Wasserglas.

Als organische Trägermaterialien kommen zum Beispiel filmbildende Polymere, beispielsweise Polyvinylalkohole, Polyvinylpyrrolidone, Poly(meth)acrylate, Polycarboxylate, Cellulosederivate und Stärke in Frage. Brauchbare Celluloseether sind insbesondere Alkalicarboxymethylcellulose, Methylcellulose, Ethylcellulose, Hydroxyethylcellulose und sogenannte Cellulosemischether, wie zum Beispiel Methylhydroxyethylcellulose und Methylhydroxypropylcellulose, sowie deren Mischungen. Besonders geeignete Mischungen sind aus Natrium-Carboxymethylcellulose und Methylcellulose zusammengesetzt, wobei die Carboxymethylcellulose üblicherweise einen Substitutionsgrad von 0,5 bis 0,8 Carboxymethylgruppen pro Anhydroglukoseeinheit und die Methylcellulose einen Substitutionsgrad von 1,2 bis 2 Methylgruppen pro Anhydroglukoseeinheit aufweist. Die Gemische enthalten vorzugsweise Alkalicarboxymethylcellulose und nichtionischen Celluloseether in Gewichtsverhältnissen von 80 : 20 bis 40 : 60, insbesondere von 75 : 25 bis 50 : 50. Derartige Celluloseethergemische können in fester Form oder als wäßrige Lösungen verwendet werden, die in üblicher Weise vorgequollen sein können. Im Sinne der Erfindung werden als Träger besonders bevorzugt die native Stärke, die aus Amylose und Amylopectin aufgebaut ist. Als native Stärke wird Stärke bezeichnet, wie sie als Extrakt aus natürlichen Quellen zugänglich ist, beispielsweise aus Reis, Kartoffeln, Mais und Weizen. Native Stärke ist ein handelsübliches Produkt und damit leicht zugänglich.

Als Trägermaterialien können einzelne oder mehrere der vorstehend genannten Verbindungen eingesetzt werden, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe der Alkalicarbonat, Alkalisulfate, Alkaliphosphate, Zeolithe, wasserlösliche Schichtsilikate, Alkalisilikate, Polycarboxylate, Carboxymethylcellulose, Polyacrylat/Polymethacrylat und Stärke. Besonders geeignet sind Mischungen von Alkalicarbonaten, insbesondere Natriumcarbonat, Alkalisilikaten, insbeson-

dere Natriumsilikat, Alkalisulfaten, insbesondere Natriumsulfat, Zeolithen, Polycarboxylate, insbesondere Poly(meth)acrylat, und Celluloseether und nativer Stärke. Die Trägermaterialien können folgendermaßen zusammengesetzt sein:

0 bis 2 Gew.-% Celluloseether

0 bis 75 Gew.-% native Stärke

0 bis 30 Gew.-% Alkalisilikat

0 bis 75 Gew.-% Alkalisulfat

0 bis 95 Gew.-% Alkalicarbonat

0 bis 95 Gew.-% Zeolithe

0 bis 5 Gew.-% Polycarboxylate, wobei sich die Summe zu 100 Gew.-% addieren muß.

Wachsartige Entschäumer

Im Sinne der vorliegenden Erfindung können zusätzlich neben den Silikonen wachsartige, in Wasser unlösliche Entschäumerverbindungen eingesetzt werden. Als "wachsartig" werden solche Verbindungen verstanden, die einen Schmelzpunkt bei Atmosphärendruck über 25°C (Raumtemperatur), vorzugsweise über 50°C und insbesondere über 70°C aufweisen. Die ggf. erfindungsgemäß enthaltenen wachsartigen Entschäumersubstanzen sind in Wasser praktisch nicht löslich, d. h. bei 20°C weisen sie in 100 g Wasser eine Löslichkeit unter 0,1 Gew.-% auf.

Prinzipiell können alle aus dem Stand der Technik bekannten wachsartigen Entschäumersubstanzen zusätzlich enthalten sein. Geeignete wachsartige Verbindungen sind beispielsweise Bisamide, Fettalkohole, Fettsäuren, Carbonsäureester von ein- und mehrwertigen Alkoholen sowie Paraffinwax oder Mischungen derselben. Geeignet sind Bisamide, die sich von gesättigten Fettsäuren mit 12 bis 22, vorzugsweise 14 bis 18 C-Atomen sowie von Alkylendiaminen mit 2 bis 7 C-Atomen ableiten. Geeignete Fettsäuren sind Laurin-, Myristin-, Stearin-, Arachin- und Behensäure sowie deren Gemische, wie sie aus natürlichen Fetten beziehungsweise gehärteten Ölen, wie Talg oder hydriertem Palmöl, erhältlich sind. Geeignete Diamine sind beispielsweise Ethylendiamin, 1,3-Propylendiamin, Tetramethyldiamin, Pentamethyldiamin, Hexamethyldiamin, p-Phenylendiamin und Toluylendiamin. Bevorzugte Diamine sind Ethylendiamin und Hexamethyldiamin. Besonders bevorzugte Bisamide sind Bis-myristoyl-ethylendiamin, Bis-palmitoyl-ethylendiamin, Bis-stearoyl-ethylendiamin und deren Gemische sowie die entsprechenden Derivate des Hexamethyldiamins.

Geeignete Carbonsäureester leiten sich von Carbonsäuren mit 12 bis 28 Kohlenstoffatomen ab. Insbesondere handelt es sich um Ester von Behensäure, Stearinsäure, Ölsäure, Palmitinsäure, Myristinsäure und/oder Laurinsäure.

Der Alkoholteil des Carbonsäureesters enthält einen ein- oder mehrwertigen Alkohole mit 1 bis 28 Kohlenstoffatomen in der Kohlenwasserstoffkette. Beispiele von geeigneten Alkoholen sind Behenylalkohol, Arachidylalkohol, Kokosalkohol, 12-Hydroxystearylalkohol, Oleylalkohol und Laurylalkohol sowie Ethylenglykol, Glycerin, Methanol, Ethanol, Isopropanol, Vinylalkohol, Saccharose, Erythrit, Pentaerythrit, Sorbitan und/oder Sorbit. Bevorzugte Ester sind solche von Methanol, Ethylenglykol, Glycerin und Sorbitan, wobei der Säureteil des Esters insbesondere aus Behensäure, Stearinsäure, Ölsäure, Palmitinsäure oder Myristinsäure ausgewählt wird.

In Frage kommende Ester mehrwertiger Alkohole sind beispielsweise Xylitmonopalmitat, Penterythritmonostearat, Glycerinmonostearat, Ethylenglykolmonostearat und Sorbitanmonostearat, Sorbitanpalmitat, Sorbitanmonolaurat, Sorbitandilaurat, Sorbitandistearat, Sorbitandibehenat, Sorbi-

andioleat sowie gemischte Talgalkylsorbitanmono- und -diester. Brauchbare Glycerinester sind die Mono-, Di- oder Triester von Glycerin und genannten Carbonsäuren, wobei die Mono- oder Diester bevorzugt sind. Glycerinmonostearat, Glycerinmonooleat, Glycerinmonopalmitat, Glycerinmonobehenat und Glycerindistearat sind Beispiele hierfür.

Beispiele für geeignete natürliche Ester sind Bienenwachs, das hauptsächlich aus den Estern $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{COO}(\text{CH}_2)_{27}\text{C}(\text{H})$ und $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{26}\text{COO}(\text{CH}_2)_{25}\text{C}(\text{H})$ besteht, und Carnaubawachs, das ein Gemisch von Carnaubasäurealkylestern, oft in Kombination mit geringen Anteilen freier Carnaubasäure, weiteren langkettigen Säuren, hochmolekularen Alkoholen und Kohlenwasserstoffen, ist.

Geeignete Carbonsäuren als weitere Entschäumerverbindungen sind insbesondere Behensäure, Stearinsäure, Ölsäure, Palmitinsäure, Myristinsäure und Laurinsäure sowie deren Gemische, wie sie aus natürlichen Fetten bzw. gegebenenfalls gehärteten Ölen, wie Talg oder hydriertem Palmöl, erhältlich sind. Bevorzugt sind gesättigte Fettsäuren mit 12 bis 22, insbesondere 14 bis 18 C-Atomen.

Geeignete Fettalkohole als weitere Entschäumerverbindungen sind die hydrierten Produkte der beschriebenen Fettsäuren.

Das im Sinne der Erfindung bevorzugte Paraffinwachs als weitere Entschäumerverbindung stellt im allgemeinen ein komplexes Stoffgemisch ohne scharfen Schmelzpunkt dar. Zur Charakterisierung bestimmt man üblicherweise seinen Schmelzbereich durch Differential-Thermo-Analyse (DTA), wie in "The Analyst" 87 (1962), 420, beschrieben, und/oder seinen Erstarrungspunkt. Darunter versteht man die Temperatur, bei der das Paraffin durch langsames Abkühlen aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht. Dabei sind bei Raumtemperatur vollständig flüssige Paraffine, das heißt solche mit einem Erstarrungspunkt unter 25°C , erfindungsgemäß nicht brauchbar. Eingesetzt werden können beispielsweise die aus EP 309 931 bekannten Paraffinwachs-gemische aus beispielsweise 26 Gew.-% bis 49 Gew.-% mikrokristallinem Paraffinwachs mit einem Erstarrungspunkt von 62°C bis 90°C , 20 Gew.-% bis 49 Gew.-% Hartparaffin mit einem Erstarrungspunkt von 42°C bis 56°C und 2 Gew.-% bis 25 Gew.-% Weichparaffin mit einem Erstarrungspunkt von 35°C bis 40°C . Vorzugsweise werden Paraffine bzw. Paraffingemische verwendet, die im Bereich von 30°C bis 90°C erstarren. Dabei ist zu beachten, daß auch bei Raumtemperatur fest erscheinende Paraffinwachs-gemische unterschiedliche Anteile an flüssigem Paraffin enthalten können. Bei den erfindungsgemäß brauchbaren Paraffinwachsen liegt dieser Flüssiganteil so niedrig wie möglich und fehlt vorzugsweise ganz. So weisen besonders bevorzugte Paraffinwachs-gemische bei 30°C einen Flüssiganteil von unter 10 Gew.-%, insbesondere von 2 Gew.-% bis 5 Gew.-%, bei 40°C einen Flüssiganteil von unter 30 Gew.-%, vorzugsweise von 5 Gew.-% bis 25 Gew.-% und insbesondere von 5 Gew.-% bis 15 Gew.-%, bei 60°C einen Flüssiganteil von 30 Gew.-% bis 60 Gew.-%, insbesondere von 40 Gew.-% bis 55 Gew.-%, bei 80°C einen Flüssiganteil von 80 Gew.-% bis 100 Gew.-%, und bei 90°C einen Flüssiganteil von 100 Gew.-% auf. Die Temperatur, bei der ein Flüssiganteil von 100 Gew.-% des Paraffinwachses erreicht wird, liegt bei besonders bevorzugten Paraffinwachs-gemischen noch unter 85°C , insbesondere bei 75°C bis 82°C .

Im Sinne der Erfindung werden insbesondere die Paraffinwachse der geschilderten Art eingesetzt.

Verfahren

Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird zunächst ein

Vorprodukt aus den Trägermaterialien und den ggf. enthaltenen wachsartigen Entschäumern hergestellt. Sofern das Vorprodukt zusätzlich wachsartige Entschäumer-substanzen enthält, beträgt der Gewichtsanteil an Trägermaterialien vorzugsweise 20 bis 98 Gew.-%, insbesondere 35 bis 95 Gew.-%, und der der wachsartigen Entschäumer-substanzen vorzugsweise 2 bis 80 Gew.-%, insbesondere 5 bis 65 Gew.-% – berechnet auf Vorprodukt.

Das Trägermaterial kann in üblicher Weise durch Sprüh-trocknen einer wäßrigen Aufschlämmung erzeugt werden. Sofern zusätzlich wachsartige Entschäumer-substanzen eingesetzt werden, können diese beispielsweise durch Aufbringen der geschmolzenen wachsartigen Entschäumer-substanzen auf das sprühgetrocknete, körnige Trägermaterial, beispielsweise durch sukzessives Zumischen, insbesondere in Form eines Sprays aufgebracht werden. Das Trägermaterial, wird dabei vorzugsweise durch Mischorgane oder durch Fluidisierung in Bewegung gehalten, um eine gleichmäßige Beladung des Trägermaterials zu gewährleisten. Die dafür verwendeten Sprühmischer können kontinuierlich oder diskontinuierlich betrieben werden.

Die Herstellung von zusätzlich wachsartigen Entschäumer-substanzen enthaltenden Vorprodukten erfolgt in einer weiteren erfindungsgemäßen bevorzugten Ausgestaltung derart, daß man das Trägermaterial in Wasser löst beziehungsweise aufschlämmt, die wachsartigen Entschäumer-substanzen darin dispergiert und diesen Slurry anschließend sprühtrocknet. Der Dispersion kann ein wasserlöslicher, nichttensidischer Dispersionsstabilisator in Form eines in Wasser quellfähigen Polymeren zugesetzt werden. Beispiele hierfür sind die genannten Celluloseether, Homo- und Copolymere von ungesättigten Carbonsäuren, wie Acrylsäure, Maleinsäure und copolymerisierbaren Vinylverbindungen, wie Vinylether, Acrylamid und Ethylen. Der Zusatz an derartigen als Dispersionsstabilisatoren wirkenden Verbindungen in der wäßrigen Aufschlämmung beträgt vorzugsweise nicht über 5 Gew.-%, insbesondere 1 Gew.-% bis 3 Gew.-%, bezogen auf das entstehende Vorprodukt. Der Wassergehalt des Slurries kann je nach Art beziehungsweise Löslichkeit der Trägermaterialien 30 Gew.-% bis 60 Gew.-% betragen. Das Sprühtrocknen der Dispersion kann in im Prinzip bekannter Weise in dafür vorgesehenen Anlagen, sogenannten Sprühtürmen, mittels heißer, in Gleichstrom oder Gegenstrom geführter Trocknungsgase erfolgen. Dabei ist die Trocknung durch im Gleichstrom mit dem Sprühtgut geführte Trocknungsgase bevorzugt, da so insbesondere bei paraffinhaltigen Vorprodukten der auf die potentielle Heißluftflüchtigkeit einiger Bestandteile des Paraffins zurückzuführende Aktivitätsverlust auf ein Minimum gesenkt werden kann.

Das Aufsprühen der wäßrigen Silikon-Emulsionen auf das Vorprodukt erfolgt im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorzugsweise kontinuierlich auf das feste Vorprodukt unter gleichzeitigem Trocknen und Granulieren in einer Wirbelschicht, insbesondere in einer kontinuierlich arbeitenden Wirbelschicht nach dem sogenannten SKET-Verfahren. Dabei werden die wäßrigen Silikon-Emulsionen über eine oder mehrere Düsen in die Wirbelschicht eingebracht. Im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens werden gleichzeitig mit den wäßrigen Silikon-Emulsionen, aber separat von diesen das Vorprodukt aus Trägermaterial und wachsartigen Entschäumer-substanzen zugemischt, vorzugsweise über eine automatisch geregelte Feststoffdosierung. Die Produktströme an wäßrigen Silikon-Emulsion und zugemischtem Vorprodukt werden dabei so gesteuert, daß sich Entschäumergranulate ergeben, die vorzugsweise 2,0 bis 25 Gew.-%, insbesondere 5,0 bis 20 Gew.-% Silikon – berechnet als Silikon und bezogen auf Entschäumergranulat –

enthalten. Der zu 100 Gew.-% fehlende Rest des Entschäumergranulats ist das schon beschriebene Vorprodukt. In der Wirbelschicht trifft die wäßrige Silikon-Emulsion auf die zugemischten Vorprodukte unter gleichzeitigem Verdampfen des Wassers, wodurch angetrocknete bis getrocknete Keime entstehen, die mit weiteren eingebrachten wäßrigen Silikon-Emulsionen bzw. mit den zugemischten Vorprodukten umhüllt, granuliert und wiederum gleichzeitig getrocknet werden. Das gleichzeitige Trocknen und Granulieren erfolgt in der Wirbelschicht oberhalb eines mit Durchtrittsöffnungen für die Trocknungsluft versehenen kreisrunden Anströmbodens, wobei das zu trocknende Produkt während dieser Trocknungsphase stationär über dem Anströmboden verbleibt, so daß eine Aufbaugranulierung erfolgt. Nähere Angaben zu dem sogenannten SKET-Verfahren sind in den noch unveröffentlichten Deutschen Patentanmeldungen DE-P-197 50 424.8 und DE-P-197 56 681.2 sowie in der Europäischen Patentschrift EP-B-0 603 207 zu finden. Ein besonderer Vorteil des Verfahrens ist, daß die entstehenden Entschäumergranulate hinsichtlich ihrer Korngröße und damit auch hinsichtlich ihres Gewichts von der anströmenden Trocknungsluft gesichtet bzw. klassiert werden, so daß solche Granulate, die die gewünschte Korngröße bzw. Gewicht erreicht haben, aus der Wirbelschicht herausfallen auf den Wirbelschichtboden in eine Austragsschleuse.

Bevorzugt eingesetzte Wirbelschichtapparate besitzen kreisrunde Bodenplatten (Anströmboden) mit einem Durchmesser zwischen 0,4 und 5 m, beispielsweise 1,2 m oder 2,5 m. Als Bodenplatte können Lochbodenplatten, eine Contidurplatte (Handelsprodukt der Firma Hein & Lehmann, Bundesrepublik Deutschland) oder Lochbodenplatten eingesetzt werden, deren Löcher (Durchtrittsöffnungen) von einem Gitternetz mit Maschenweiten kleiner als 600 µm bedeckt sind. Dabei kann das Gitternetz innerhalb oder oberhalb der Durchtrittsöffnungen angeordnet sein. Vorzugsweise liegt das Gitternetz jedoch unmittelbar unterhalb der Durchtrittsöffnungen des Anströmbodens. Vorteilhafterweise ist dies so realisiert, daß eine Metall-Gaze mit der entsprechenden Maschenweite aufgesintert ist. Vorzugsweise besteht die Metallgaze aus dem gleichen Material wie der Anströmboden, insbesondere aus Edelstahl. Vorzugsweise liegt die Maschenweite des genannten Gitternetzes zwischen 200 und 400 µm.

Bevorzugt im Sinne der Erfindung wird das Verfahren bei Wirbelluftgeschwindigkeiten zwischen 1 und 8 m/s und insbesondere zwischen 1,5 und 5,5 m/s durchgeführt. Der Austrag der Granulate erfolgt vorteilhafterweise über eine Größenklassierung der Granulate. Diese Klassierung erfolgt bevorzugt mittels einem entgegengeführtem Trocknungsluftstrom (Sichterluft), der so reguliert wird, daß erst Teilchen ab einer bestimmten Teilchengröße aus der Wirbelschicht entfernt und kleinere Teilchen in der Wirbelschicht zurückgehalten werden. In einer bevorzugten Ausführungsform setzt sich die einströmende Luft aus der beheizten oder unbeheizten Sichterluft und der beheizten Bodenluft zusammen. Die Bodenlufttemperatur liegt dabei vorzugsweise zwischen 80 und 400°C. Die Wirbelluft kühlt sich durch Wärmeverluste und durch die Verdampfungswärme ab und beträgt vorzugsweise etwa 5 cm oberhalb der Bodenplatte 60 bis 120°C, vorzugsweise 65 bis 90 und insbesondere 70 bis 85°C. Die Luftaustrittstemperatur liegt vorzugsweise zwischen 60 und 120°C, insbesondere unterhalb 80°C.

Die Aufenthaltszeit für das zu trocknende Produkt, welches stationär über dem Anströmboden verbleibt, liegt vorzugsweise im Bereich von 5 bis 60 Minuten.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung werden die Entschäumergranulate als getrocknet betrachtet, sofern der Gehalt an freiem Wasser unter 10 Gew.-%, vorzugsweise von

0,1 bis 2 Gew.-%, jeweils bezogen auf die fertigen Granulate, beträgt.

Bei dem bevorzugt durchgeführten Verfahren in der Wirbelschicht ist es notwendig, daß zu Beginn des Verfahrens eine Startmasse vorhanden ist, die als anfänglicher Träger für die eingesprühete wäßrige Silikon-Emulsion dient. Als Startmasse eignen sich die zugemischten Vorprodukte oder insbesondere die Entschäumergranulate selber, die bereits bei einem vorangegangenen Verfahrensablauf erhalten wurden. Insbesondere werden Entschäumergranulate mit einer Korngröße im Bereich über 0,2 und unter 0,9 mm als Startmasse eingesetzt und vorzugsweise über einen Walzenstuhl eingespeist.

Bevorzugt werden die aus der Wirbelschicht erhaltenen Entschäumergranulate anschließend in einem separaten Wirbelbett abgekühlt und mittels eines Siebes klassiert in Granulate mit Korngrößen zwischen 0,9 und 5 mm als Gutkornfraktion, in Granulate über 5 mm als Überkornfraktion und in Granulate unter 0,9 mm als Unterkornfraktion. Die Granulate der Unterkornfraktion werden wieder in die Wirbelschicht zurückgeführt. Die Überkornfraktion wird gemahlen, vorzugsweise in Korngrößen unter 0,9 mm, und ebenfalls in die Wirbelschicht zurückgeführt.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Entschäumergranulate sind kugelige, leicht fließende Produkte, die nicht stauben. Sie zeigen eine gute entschäumende Wirkung und sind sowohl in sprühgetrockneten als auch in granulierten Waschmitteln einsetzbar.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft die Verwendung der erfindungsgemäß hergestellten Entschäumergranulate zur Herstellung von festen Waschmitteln.

Die Entschäumergranulate können in Mengen von 0,2 bis 7,0 Gew.-%, bevorzugt in Mengen von 0,5 bis 4,0 Gew.-% bezogen auf Waschmittel – enthalten sein. Des weiteren können die Waschmittel übliche anionische, nichtionische oder kationische Tenside, sowie weitere übliche Bestandteile in üblichen Mengen enthalten. Als übliche Bestandteile können die Waschmittel Enthärter wie Tripolyphosphat oder Zeolith, sowie ggf. Bleichmittel wie Perborat oder Percarbonat in üblichen Mengen enthalten. Die Entschäumergranulate können auf einfache Weise untergemischt werden.

Beispiele

I. Herstellung eines wachstartigen Entschäumersubstanz enthaltenden Vorprodukts

Beispiel 1

10 000 kg eines wäßrigen Slurry bestehend aus 0,5 Gew.-% Celluloseether, 5,0 Gew.-% Natriumsilikat, 20,7 Gew.-% Natriumsulfat, 15,8 Gew.-% Natriumcarbonat, 2,0% Polyacryl/methacrylat, 50 Gew.-% Wasser und Gew. 6% eines Paraffinwachsgemisches bestehend aus 30 Gew.-% Paraffin mit einem Erstarrungspunkt von 62°C bis 90°C, 30 Gew.-% Hartparaffin mit einem Erstarrungspunkt von 42°C bis 56°C und 30 Gew.-% Weichparaffin mit einem Erstarrungspunkt von 35°C bis 40°C wurde unter ständigem Homogenisieren unter einem Druck von 40 bar in einem Sprühurm zerstäubt und mittels heißer, im Gegenstrom geführter Verbrennungsgase (Temperatur im Ringkanal 250°C, im Turmaustritt 98°C) getrocknet.

Beispiel 2

10 000 kg eines wäßrigen Slurry bestehend aus 0,5 Gew.-% Celluloseether, 2,0 Gew.-% Natriumsilikat, 13 Gew.-%

Natriumsulfat, 23,5 Gew.-% Zeolith, 2,0 Gew.-% Polyacryl/methacrylat, 50 Gew.-% Wasser, 7 Gew.-% Paraffin mit einem Erstarrungspunkt von 62°C bis 90°C und 2 Gew.-% Bis-stearylethylendiamid wurde unter ständigem Homogenisieren unter einem Druck von 40 bar in einem Sprühurm zerstäubt und mittels heißer, im Gegenstrom geführter Verbrennungsgase (Temperatur im Ringkanal 250°C, im Turmaustritt 98°C) getrocknet.

II. Herstellung der wäßrigen Silikon-Emulsion

Beispiel 3

2000 kg einer wäßrigen Lösung, enthaltend 3,7 Gew.-% einer Verdickermischung aus Natrium-Carboxymethylcellulose und Methylcellulose im Gewichtsverhältnis 70 : 30 wurden 4 Stunden bei 25°C quellen gelassen. Zu dieser Lösung wurden 20 Gew.-% eines Polysiloxan-Entschäumers (Polydimethylsiloxan mit mikrofeiner silanierter Kieselsäure) zugesetzt. Man erhielt eine stabile wäßrige Emulsion.

Beispiel 4

2000 kg einer wäßrigen Lösung, enthaltend 3,7 Gew.-% einer Verdickermischung aus Natrium-Carboxymethylcellulose und Methylcellulose im Gewichtsverhältnis 70 : 30 wurden 4 Stunden bei 25°C quellen gelassen. Zu dieser Lösung wurden 30 Gew.-% Maisstärke und 20 Gew.-% eines Polysiloxan-Entschäumers (Polydimethylsiloxan mit mikrofeiner silanierter Kieselsäure) zugesetzt. Man erhielt eine stabile wäßrige Emulsion.

III. Granulate in der Wirbelschicht

Beispiel 5

In eine Wirbelschichtapparatur (SKET-Anlage) mit einem kreisrunden Wirbelschichtboden, durch den Trocknungsluft mit ca. 20 000 m³ Luft/h mit einer Temperatur von 140°C strömte, wurden pro Stunde kontinuierlich 650 kg des nach Beispiel 1 hergestellten pulverförmigen Vorprodukts über eine Feststoffdosierung eingespeist und auf dieses pulverförmige Vorprodukt kontinuierlich 350 kg pro Stunde der nach Beispiel 3 hergestellten wäßrigen Silikon-Emulsion aufgedüst. Die Temperatur in der Wirbelschicht über dem Wirbelschichtboden betrug 85°C, die Abluft 79°C. Man erhielt ein Granulat mit folgender Zusammensetzung: 7 Gew.-% Silikon, 2,2 Gew.-% Celluloseether, 9,2 Gew.-% Natriumsilikat, 38,0 Gew.-% Natriumsulfat, 29,1 Gew.-% Natriumcarbonat, 3,7 Gew.-% Polyacryl/methacrylat und 11,0 Gew.-% eines Paraffinwachs-gemisches bestehend aus 30 % Paraffin mit einem Erstarrungspunkt von 62°C bis 90°C, 30 Gew.-% Hartparaffin mit einem Erstarrungspunkt von 56°C bis 30 Gew.-% Weichparaffin mit einem Erstarrungspunkt von 35°C bis 40°C mit einem Schüttgewicht von 810 g/l und einer Kornverteilung von 0,1 bis 1,6 mm. Das Produkt zeigte eine sehr gute Rieselfähigkeit und hatte keinerlei Staubanteile.

Beispiel 6

Entsprechend Beispiel 5 wurden in die Wirbelschichtapparatur (SKET-Anlage) bei einer Strömungsgeschwindigkeit der Trocknungsluft von ca. 20 000 m³ Luft/h mit einer Temperatur von 100°C kontinuierlich 650 kg pro Stunde des nach Beispiel 2 hergestellten pulverförmigen Vorprodukts über eine Feststoffdosierung eingespeist und auf dieses pulverförmige Vorprodukt kontinuierlich 350 kg pro Stunde

der nach Beispiel 4 hergestellten wäßrigen Silikon-Emulsion aufgedüst. Die Temperatur in der Wirbelschicht über dem Wirbelschichtboden betrug 65°C, die Abluft 60°C. Man erhielt ein Granulat mit folgender Zusammensetzung: 7 Gew.-% Silikon, 10,3 Gew.-% Stärke, 2,1 Gew.-% Celluloseether, 3,2 Gew.-% Natriumsilikat, 21,2 Gew.-% Natriumsulfat, 38,1 Gew.-% Zeolith, 3,3 Gew.-% Polyacryl/methacrylat, 11,5 Gew.-% Paraffin und 3,3 Gew.-% Bis-stearylethylendiamid mit einem Schüttgewicht von 780 g/l und einer Kornverteilung von 0,1 bis 1,6 mm. Das Produkt zeigte eine sehr gute Rieselfähigkeit und hatte keinerlei Staubanteile.

IV. Anwendungstechnische Versuche

Die hergestellten Entschäumergranulate wurden in einer Menge von 1,5 Gew.-% durch einfaches Vermischen in eine pulverförmige Universalwaschmittelrezeptur mit 8 Gew.-% Natrium-Alkylbenzolsulfonat, 10 Gew.-% Alkylethoxylat, 1,5 Gew.-% Seife, 10 Gew.-% Natriumcarbonat, 20 Gew.-% Zeolith, 3 Gew.-% Natriumsilikat, 20 Gew.-% Natriumperborat, 2 Gew.-% Tetraacetylenethyldiamin (TAED), 0,5 Gew.-% Protease, Rest auf 100 Gew.-% Natriumsulfat und Wasser eingearbeitet. Die erhaltenen Waschmittel wiesen einwandfreies Schaumverhalten sowohl bei 30°C als auch bei 40°C, 60°C und 95°C auf.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Entschäumergranulaten für feste Waschmittel bestehend aus Trägermaterialien, Silikonen und ggf. in Wasser unlöslichen wachsartigen Entschäumersubstanzen, wobei man Silikone in Form wäßriger Emulsionen aufsprüht auf ein zugemischtes Vorprodukt aus Trägermaterialien und ggf. in Wasser unlöslichen wachsartigen Entschäumersubstanzen unter gleichzeitigem Trocknen und Granulieren in der Wirbelschicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man Silikone in Form wäßriger Emulsionen kontinuierlich aufsprüht auf ein zugemischtes Vorprodukt aus Trägermaterialien und ggf. wachsartigen Entschäumersubstanzen unter gleichzeitigem Trocknen und Granulieren in einer Wirbelschicht oberhalb eines mit Durchtrittsöffnungen für die Trocknungsluft versehenen kreisrunden Anströmbodens.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man Polydisiloxane in Form ihrer wäßrigen Emulsionen aufsprüht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man die Silikone in Form wäßriger Emulsionen aufsprüht, die ein anorganisches oder organisches Verdickungsmittel, vorzugsweise eine Mischung von Natrium-Carboxymethylcellulose und einem nichtionischen Celluloseether, insbesondere in Mengen von 0,5 bis 10 Gew.-% – bezogen auf wäßrige Silikon-Emulsion – enthalten.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man die Silikone in Form wäßriger Emulsionen aufsprüht, die eine Mischung aus Natrium-Carboxymethylcellulose, einem nichtionischen Celluloseether in einem Gewichtsverhältnis von 80 : 20 bis 40 : 60 in Mengen von 0,5 bis 10 Gew.-% sowie 0,1 bis 50 Gew.-% Stärke, vorzugsweise native Stärke, – bezogen auf wäßrige Silikon-Emulsion – enthalten.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man die Silikone in Form

wäßriger Emulsionen in Mengen von 5, 5 bis 20,0 Gew.-% – berechnet als Silikon und bezogen auf Entschäumergranulat – aufsprüht.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man als Trägermaterial mindestens eine Verbindung ausgewählt aus der von Alkalicarbonaten, Alkalisulfaten, Alkaliphosphaten, Zeolithen, Alkalisilikaten, Celluloseether, Polycarboxylate und Stärke gebildeten Gruppe, einsetzt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man als wachsartige Entschäumersubstanzen mindestens eine Verbindung ausgewählt aus der von Bisamiden, Fettsäuren, Fettalkoholen, Carbonsäureester oder Paraffinwachse gebildeten Gruppe einsetzt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Vorprodukt zumischt bestehend aus 20 bis 98 Gew.-% Trägermaterialien und 2 bis 80 Gew.-% wachsartigen Entschäumersubstanzen.

10. Verwendung der nach Anspruch 1 hergestellten Entschäumergranulate zur Herstellung von festen Waschmitteln.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -